

SIMEALI

II Simpósio de Engenharia
de Alimentos da UFMG

Sustentabilidade



Uma nova perspectiva na
produção de alimentos

Macarrão instantâneo acrescido da farinha da casca do maracujá (*Plassifora Edulis*) obtido pelos processos de fritura convencional e alternative

Thays Carlyne Ramos Nascimento*¹; Thalita Cordeiro Santos ¹; Kessia Lenis Vieira Costa¹; Lara Maria dos Santos Ferraz e Silva¹; Elaine Erika Elizeu da Silva ¹, Juliana Imaculada Lopes Fialho Batista², Mônica Ribeiro Pirozi³, Claudia Regina Vieira⁴

¹Acadêmicas de Graduação do Curso de Engenharia de Alimentos, Instituto de Ciências Agrárias, Universidade Federal de Minas Gerais. ²Técnica-Administrativa do Laboratório de Panificação Experimental, Departamento de Tecnologia de Alimentos, Universidade Federal de Viçosa.

³Professora do Curso de Engenharia de Alimentos, Departamento de Tecnologia de Alimentos, Universidade Federal de Viçosa. ⁴Professora do Curso de Engenharia de Alimentos, Instituto de Ciências Agrárias, Universidade Federal de Minas Gerais.

*Autor para correspondência: thays._nascimento@hotmail.com

RESUMO: O mercado mundial de macarrão instantâneo vem crescendo a taxas relativamente altas, maior do que o índice apresentado por sua própria categoria (massas alimentícias). O macarrão instantâneo, por ser um produto frito, contém uma alta porcentagem de óleo. Atualmente existe uma grande preocupação relacionada à saúde e ao consumo de alimentos com alto teor de gordura. Por isso, existe a necessidade de desenvolver produtos com melhor valor nutricional e a importância na utilização de novas tecnologias. A fritura com ar aquecido é uma forma alternativa de cozimento, a qual aumenta a qualidade dos alimentos desidratados. O objetivo deste trabalho foi estudar o efeito da adição da farinha da casca do maracujá, além de estudar uma relação entre o processo de fritura convencional e o processo de fritura com ar aquecido na redução de lipídeos no produto final. Analisando os resultados obtidos foi possível observar que o tratamento a com ar aquecido reduziu o valor de lipídeos no produto. Com esse estudo foi possível escolher um método para obter macarrões instantâneos de boa qualidade, com um teor de gordura moderadamente mais baixo.

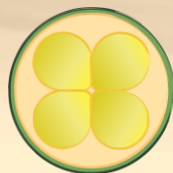
Palavras-chave: Ar aquecido. Lipídeos. Massa alimentícia. Novo produto.

INTRODUÇÃO

O hábito alimentar do homem sofreu profundas mudanças no decorrer de sua evolução. Hoje é comum que as pessoas trabalhem distante de seus lares, o que os obriga a preparar ou consumir as refeições de forma simples, rápida e de custo baixo. Em decorrência desse estilo de vida moderno, as refeições de conveniência surgiram como uma opção para contornar essas dificuldades (SHINOHARA et al., 2013).

O mercado de macarrão instantâneo apresenta uma alta taxa de crescimento de 5% ao ano. O aumento na produção e consumo de macarrão instantâneo deve-se ao fato de ser um produto acessível e de rápido preparo (HOU, 2001; VERNAZA e CHANG, 2012). Logo, é necessário atenção ao consumo do mesmo, que é um produto frito e com alto teor de óleo.

A fritura a com ar aquecido é uma forma de alternativa de cozimento, que aumenta as qualidades dos alimentos. Uma resistência é aquecida e direciona o calor para o alimento que será frito o que provoca a diminuição do ponto de ebulição da água presente no produto. Além disso, o processo inibe algumas reações, como oxidação lipídica e o escurecimento não enzimático, preservando de melhor maneira a cor e os nutrientes presentes no alimento frito (FAN et al., 2005).



SIMEALI

II Simpósio de Engenharia
de Alimentos da UFMG

Sustentabilidade



Uma nova perspectiva na
produção de alimentos

Vários estudos têm demonstrado uma diminuição na absorção de óleo, conservação de propriedades dos alimentos e na redução de compostos de degradação de óleo indesejáveis em alimentos ao serem fritos sem óleo.

Apesar dos consumidores preocuparem com o balanceamento da dieta que consomem, a humanidade ainda tem deixado a desejar na ingestão de certos nutrientes essenciais para o bom funcionamento do organismo.

A farinha da casca do maracujá (*Passiflora Edulis*) apresenta altos teores de fibras solúveis, principalmente a pectina que é benéfica ao ser humano (YAPO e KOFFI, 2006). Pode auxiliar na prevenção de doenças cardiovasculares e gastrointestinais, câncer de colón, hiperlipidemias, diabetes, obesidade, problemas de intestino preso, entre outras.

Atualmente no Brasil várias indústrias adicionam outros ingredientes à formulação de macarrão instantâneo, como hidrocolóides, corantes, etc. Vários pesquisadores tem reportado a utilização da farinha da casca do maracujá em diferentes estudos para melhorar a qualidade dos produtos. No entanto, não foi encontrado na literatura o efeito da adição da farinha da casca do maracujá em macarrão instantâneo junto com o processo de fritura convencional e a ar aquecido.

Sendo assim, a hipótese de adição da farinha da casca do maracujá na massa do macarrão instantâneo e a utilização da fritura com ar aquecido pode ajudar a melhorar a qualidade do produto final. Desta forma, o objetivo desse trabalho foi estudar o efeito da adição da farinha da casca do maracujá, além de estudar uma relação entre o processo de fritura convencional e o processo de fritura com ar aquecido na redução de lipídeos no produto final.

MATERIAL E MÉTODOS

Material

O macarrão instantâneo foi desenvolvido no Laboratório de Produtos Vegetais do Instituto de Ciências Agrárias da Universidade Federal de Minas Gerais (ICA/UFMG). As matérias-primas empregadas na formulação foram: farinha de trigo, água mineral sem gás, sal, ovos e farinha da casca de maracujá, todos ingredientes adquiridos no mercado local de Montes Claros - MG.

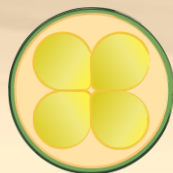
Métodos

Obtenção do macarrão instantâneo

Inicialmente 10% da farinha da casca do maracujá (FCM) e o sal foram dissolvidos em água e foram misturados em batedeira planetária (Arno) a farinha de trigo e ovos por 15 minutos, sendo que após a mistura, a massa passou para um descanso de 5 minutos. Em seguida, a massa foi laminada manualmente em um cilindro e modelada em formato de espaguete. Os macarrões passaram pelo processo de fritura convencional que foi realizado em fritadeira à óleo (FT), marca Arno e não convencional em fritadeira com ar aquecido (FAQ), marca Walita, ambos tratamentos na temperatura de 190°C em três tempos diferentes: 1,2 e 3 minutos. Uma amostra comercial, controle, foi utilizada a fim de comparar os resultados obtidos neste estudo.

Composição centesimal

As análises da composição centesimal das amostras, previamente trituradas e homogeneizadas, foram realizadas em triplicata de acordo com os métodos descritos pela AOAC



SIMEALI

II Simpósio de Engenharia
de Alimentos da UFMG

Sustentabilidade



Uma nova perspectiva na
produção de alimentos

(2011). Todas as análises foram desenvolvidas no Laboratório de Tecnologia de Produtos Vegetais do Instituto de Ciências Agrárias da Universidade Federal de Minas Gerais (ICA/UFMG).

O teor de umidade foi determinado pelo método de secagem em estufa ventilada (Quimis, Q31M242, Diadema, Brasil) a 105 °C, até peso constante. A determinação de lipídeos totais foi em extrator de matéria graxa (Quimis, Q308G26, Diadema, Brasil), empregando-se éter etílico como solvente extrator.

Para a quantificação das proteínas totais, foi empregado o digestor (Gerhardt Bonn, TR, Alemanha) e destilador de proteínas (Marconi, MA036, Piracicaba, Brasil), seguindo a técnica de micro-kjedahl, empregando-se o fator de conversão de nitrogênio de 6,25. Na análise do teor de cinzas totais, as amostras foram incineradas em mufla (Coel, UL 1400, São Paulo, Brasil) a 550 °C. O teor de carboidratos disponíveis foi calculado por diferença percentual, subtraindo-se do total a soma de umidade, cinzas, proteínas e lipídeos.

Cor

A cor do macarrão instantâneo, foi avaliada instrumentalmente utilizando-se um colorímetro, Konica Minolta, modelo Chroma Meter CR-400. A determinação baseou-se nos sistemas CIEL*C*h (representação polar do sistema L*a*b*). No sistema CIEL*a*b*, L* indica luminosidade, que varia de zero (preto) a 100 (branco); enquanto a* e b* representam as coordenadas de cromaticidade, sendo que +a* indica tendência para o vermelho e -a* tendência para o verde; +b* indica tendência para o amarelo e -b* tendência para o azul.

Tempo de cozimento

O teste de cozimento foi realizado segundo o método no 16-50 da AACC (1995). Determinou-se pela cocção de 10g de amostra em 100mL de água destilada em ebulição, até atingir o tempo de cozimento, o qual foi caracterizado pela gelatinização do amido em toda seção da massa. Este ponto foi determinado pela compressão do produto cozido entre duas lâminas de vidro até o desaparecimento do eixo central, a cada minuto.

Análise estatística

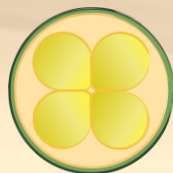
Todos os tratamentos foram efetuados com três repetições e as análises em triplicata, exceto a análise de cor que foi realizada em seis amostras de cada tratamento. Os dados foram avaliados estatisticamente utilizando-se a Análise de Variância (ANOVA). As diferenças foram consideradas significativas para $p < 0,05$, pelo método de Tukey com intervalo de confiança de 95%. O programa utilizado para as análises foi o software R.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Composição centesimal e análise colorimétrica

Os resultados encontrados para composição centesimal e análise colorimétrica do macarrão instantâneo estão apresentados na tabela 1 e 2, respectivamente.

Observa-se que os valores de umidade nos dois processos foram menores que o controle, exceto a amostra frita por 3 minutos na fritadeira convencional (FT3) que foi muito superior das demais. O acréscimo da FCM contribuiu para que a umidade fosse baixa, o que indica um risco mínimo na deterioração de micro-organismo. Acredita-se que seria necessário uma secagem após os processos empregados (fritura à óleo e com ar quente) para padronizar o produto, embora todos os



valores de umidade estejam dentro dos valores da legislação, que permite no máximo 14,5% de umidade para massas alimentícias (BRASIL, 2000).

Com relação ao teor de proteínas, todos os tratamentos na FAQ foram diferentes (menores) das amostras do tratamento FT e controle, demonstrando que a utilização do ar quente preservou o teor de proteínas nesses macarrões, levando em conta que o teor de proteína da FCM varia entre 8 e 10%. As operações de fritura que são direcionadas à secagem do alimento e ao aumento da vida de prateleira causam perdas substancialmente maiores de nutriente por isso pode-se observar um índice menor de proteína no tratamento de FT e da amostra controle.

Borges et al. (2003) também verificaram que o processo de extrusão preserva o teor de proteínas em macarrões pré-cozidos, entretanto, embora os autores tenham utilizado a farinha de quinoa e de arroz que apresentam 17 e 7,5 % de proteínas, o produto final teve um teor proteico menor (11 - 12%) que o encontrado no presente trabalho, demonstrando que o macarrão instantâneo enriquecido com a FCM produzido pelo sistema de cozimento em ar quente é promissor.

Tabela1 - Composição centesimal do macarrão instantâneo (g/100g)

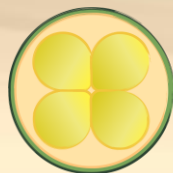
	Umidade	Proteínas	Cinzas	Lipídeos	Carboidratos*
Controle	5,52 ^b ±0,54	9,36 ^d ±0,29	2,63 ^c ±0,04	16,87 ^{ab} ±0,19	65,62
FAQ1	2,60 ^e ±0,32	14,89 ^a ±0,41	1,85 ^d ±0,44	1,39 ^c ±0,08	79,27
FAQ2	5,84 ^b ±0,09	13,86 ^a ±0,17	1,50 ^d ±0,00	1,87 ^c ±0,06	76,93
FAQ3	3,94 ^d ±0,22	14,15 ^a ±0,13	4,15 ^a ±0,29	1,42 ^c ±0,10	76,34
FT1	3,69 ^d ±0,17	13,12 ^b ±0,59	1,88 ^d ±0,01	16,99 ^{ab} ±0,66	64,32
FT2	4,91 ^c ±0,07	11,84 ^b ±0,46	2,49 ^c ±0,01	14,64 ^b ±0,63	66,12
FT3	13,14 ^a ±0,13	9,77 ^c ±0,41	3,09 ^b ±0,06	15,66 ^a ±1,31	58,34

* Valores calculados por diferença. Médias acompanhadas de letras iguais, na mesma coluna, não diferem entre si significativamente pelo Teste de Tukey ($p \leq 0,05$). Controle: macarrão instantâneo comercial; FAQ1= ar quente por 1 minuto; FAQ2= ar quente por 2 minutos; FAQ3= ar quente por 3 minutos FT1 = Fritadeira convencional por 1 minuto; FT2 = Fritadeira convencional por 2 minutos; FT3 = Fritadeira convencional por 3 minutos.

O tratamento FT e o controle apresentaram valores elevados de lipídeos comparados com as amostras do tratamento com FAQ. Isto ocorreu porque a FCM contém um índice pequeno de lipídios variando entre 0,5 e 1%, além da fritura com ar aquecido que provoca a diminuição do ponto de ebulição da água presente no produto, preservando de melhor maneira a cor e os nutrientes presentes no alimento, e diminuindo a presença de lipídeos, (FAN, ZHANG, XIAO., 2005).

Vários estudos têm demonstrado uma diminuição na absorção de óleo, conservação de propriedades dos alimentos e na redução de compostos de degradação do óleo indesejáveis em alimentos fritos com tecnologias alternativas. Os trabalhos científicos encontrados na literatura sobre fritura com ar aquecido tratam sobre chips de batatas ou de frutas, visando a redução de óleo e conservação da aparência e nutrientes no produto final, enquanto que trabalhos sobre macarrão instantâneo produzidos com fritura com ar aquecido não foram encontrados.

Garayo e Moreira (2002) utilizaram a fritura com ar aquecido como uma técnica alternativa no desenvolvimento de batatas chips com baixo teor de óleo. O efeito da temperatura (118, 132 e 144 °C) e da pressão de vácuo (16,661, 9,888 e 3,115 kPa) na taxa de secagem e na absorção de óleo dos produtos foi estudado. O ensaio processado a 3,115 kPa e 144 °C apresentou as melhores características. Esse ensaio também foi comparado com um produto frito em condições atmosféricas (165 °C). Ao comparar a absorção de óleo, observou-se que o ensaio processado sob



vácuo reportou 10 % a menos do que o processado sob condições atmosféricas. Os pesquisadores concluíram que a fritura com ar aquecido é um processo adequado na produção de chips com baixo teor de óleo, o que reforça o resultado encontrado no presente estudo.

Vernaza e Chang (2012), no entanto, elaborando macarrões utilizando farinha de trigo e goma guar, por processo de cozimento ao vapor, realizado em forno combinado por 6 min e posteriormente fritos em fritadeira convencional utilizando óleo, obtiveram teores lipídicos (21 a 25%) consideravelmente superiores aos do presente trabalho, tanto para o tratamento FT como FAQ, o que pode-se inferir que a presença da FCM pode ter permitido menor absorção de gordura ao produto.

Na avaliação colorimétrica, as amostras, independente do processamento e tempo, apresentaram luminosidade (L^*) diferentes da controle. Observa-se a amostra FAQ2 foi a que apresentou maior luminosidade quando comparada aos outros tratamentos (exceto controle), ou seja, mais brilho se destacando como boa característica sensorial, normalmente aceita pelos consumidores.

Tabela2 - Análise colorimétrica do macarrão instantâneo

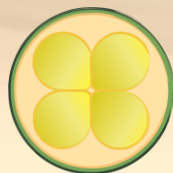
	L^*	a^*	b^*
Controle	79,75 ^a ±0,44	-1,13 ^e ±0,18	18,83 ^g ±0,26
FAQ1	59,77 ^e ±0,81	7,55 ^a ±0,20	22,5 ^e ±0,49
FAQ2	66,00 ^b ±0,40	5,02 ^{bc} ±0,12	21,70 ^f ±0,20
FAQ3	65,00 ^d ±0,29	7,56 ^a ±0,11	23,79 ^d ±0,25
FT1	63,61 ^c ±0,24	5,19 ^{bc} ±0,12	27,87 ^a ±0,29
FT2	62,15 ^d ±0,30	4,82 ^c ±0,24	26,87 ^b ±0,28
FT3	64,00 ^c ±0,22	3,78 ^d ±0,12	26,05 ^c ±0,12

Valores de luminosidade (L^*) variam entre zero (preto) e 100 (branco), os valores das coordenadas de cromaticidade a^* e b^* , variam de $-a^*$ (verde) até $+a^*$ (vermelho), e valores de Tonalidade de $-b^*$ (azul) até $+b^*$ (amarelo). Médias acompanhadas de letras iguais, na mesma coluna, não diferem entre si significativamente pelo Teste de Tukey ($p \leq 0,05$). Controle: macarrão instantâneo comercial; FAQ1= ar quente por 1 minuto; FAQ2= ar quente por 2 minutos; FAQ3= ar quente por 3 minutos FT1 = Fritadeira convencional por 1 minuto; FT2 = Fritadeira convencional por 2 minutos; FT3 = Fritadeira convencional por 3 minutos.

Observa-se que adição da farinha da casca do maracujá (FCM) intensificou a cor vermelha, e que o tempo de processamento em óleo reduziu a sua intensidade, entretanto independente do processo utilizado, a farinha da casca do maracujá tornou o produto mais tendendo a vermelho do que o controle. A FCM, intensificou a cor amarela (b^*) e o tempo de processamento também influenciou neste parâmetro, exceto para FAQ3 que foi menos amarela que os demais no mesmo tipo de processo.

O teste de cozimento das amostras indicou que todos produtos elaborados tiveram o mesmo tempo de 3 minutos de cozimento, bem como a amostra controle (massa instantânea comercial), podendo ser classificados como produtos de rápido preparo a nível doméstico.

Estes resultados foram positivamente menores que aos encontrados por Borges et al. (2003) na elaboração de macarrões pré-cozidos utilizando a técnica de extrusão, onde obtiveram o tempo de 5 e 7 minutos para o produto extrusado a 60 °C e 77° C, respectivamente, utilizando farinha integral de quinoa e arroz na elaboração de um produto alternativo.



SIMEALI

II Simpósio de Engenharia
de Alimentos da UFMG

Sustentabilidade



Uma nova perspectiva na
produção de alimentos

CONCLUSÃO

Com base nos resultados obtidos, conclui-se que todas as amostras de macarrão instantâneo acrescido com a FCM e utilizando o método de fritura com ar aquecido obteve uma redução de lipídeos comparado ao método de fritura convencional que teve os seus resultados iguais a da amostra controle. Desta forma, o acréscimo da FCM juntamente com o tratamento de fritura com ar aquecido torna-se uma alternativa para se obter macarrão instantâneo com alto teor de proteínas e com um teor de gordura mais baixo, proporcionando menor valor calórico.

REFERÊNCIAS

- AACC. AMERICAN ASSOCIATION OF CEREAL CHEMISTS. Approved Methods of American Association of Cereal Chemists, 9. ed., v. 1 e 2 St. Paul: Approved Methods Committee, 1995.
- AOAC - ASSOCIATION OF OFFICIAL ANALYTICAL CHEMISTS.. Official Methods of Analysis of AOAC International. 18 ed. 4 rev. Gaithersburg: AOAC, 2011. 1505p.
- BORGES, J.T.S.; ASCHERI, J.L.R.; ASCHERI, D.R.; NASCIMENTO, R.E.; FREITAS, A.S. propriedades de cozimento e caracterização físico-química de macarrão pré-cozido à base de farinha integral de quinoa (*Chenopodium quinoa*, willd) e de farinha de arroz (*oryza sativa*, L) polido por extrusão termoplástica. B.CEPPA, v. 21, n. 2, p. 303-322, 2003.
- BRASIL. Agência Nacional de Vigilância Sanitária – ANVISA. Resolução RDC nº. 93, de 31 de outubro de 2000. **Regulamento técnico para fixação de identidade e qualidade de massa alimentícia**. Disponível em: http://www.anvisa.gov.br/anvisa/legis/resol/2000/93_00rdc.htm. Acesso em 2 jun. 2017.
- FAN, L.P.; ZHANG, M.; XIAO, G.N. The optimization of vacuum frying to dehydrate carrot chips. **International Journal Food Science Technology**, v.40, p.911-919, 2005.
- GARAYO, J.; MOREIRA, R. Vacuum frying of potato chips. **Journal of Food Engineering**, v.55, p.181-191, 2002.
- HOU, G. Oriental noodles. **Advances in food and nutrition research**, v. 43, p. 141-193, 2001.
- SHINOHARA, S.K.S.; MATSUMOTO, M.; PADILHA, M.R.F.; OLIVEIRA, K.K.G.; MEDEIROS, S.T.C. Macarrão instantâneo: refeição de conveniência. **Contextos da alimentação: comportamento, cultura e sociedade**, v.2, n.2, p.3-17, 2013.
- VERNAZA, M.G.; CHANG, Y.K. Avaliação da adição de goma guar e sal na absorção de água e na qualidade de macarrão instantâneo. **Revista Alimentos e Nutrição**, v. 23, n. 3, p. 435-442, 2012.
- YAPO, B.M.; KOFFI, K.L. Yellow passion fruit rind a potential source of low-methoxyl pectin. **Journal of agricultural and food chemistry**, v. 54, n. 7, p. 2738-2744, 2006.